

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ДАННЫХ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Мухаметшин В.Н.

Научный руководитель: Банокин П.И., ассистент кафедры АиКС
vnm1@tpu.ru

Введение

Добыча нефти и газа занимает значительную роль в экономике России, разработка новых месторождений и последующая добыча углеводородного сырья зависит напрямую от бесперебойных поставок электрической энергии. В этой связи, стоит отметить, что вопрос автоматизированного учёта, обработки и контроля энергетических данных с применением информационных систем стоит особенно актуально. Одним из вариантов решения является внедрение программно-аппаратного комплекса оперативного контроля данных по использованию электроэнергии, а также различных инструментов для контроля данных. Таким инструментом может быть ежедневно формируемая сводка потребления электроэнергии и мощности соответствующими объектами и подразделениями предприятия. В сводке потребления электроэнергии может учитываться фактическое, запланированное потребление электроэнергии и мощности, а также другие параметры в зависимости от потребности предприятия и методик расчета электроэнергии.

Описание архитектуры и её реализация

В процессе выявления требований учтено большое количество объектов подключения и их удаленность, а также необходимость использования клиент-серверной архитектуры программно-аппаратного комплекса, поддерживающей развертывание систем, позволяющих организовать:

- передачу информации с приборов учета энергопотребления;
- хранение и централизованную обработку данных компонентами комплекса.

Источником данных являются приборы учета электроэнергии, среда передачи данных – оптический кабель.

На рисунке 1 показана архитектура комплекса, реализованная с учётом всех предъявленных требований. Данные передаются с приборов учета с интервалом 3 минуты в текстовом формате. Серверы выполняют регистрацию первичных данных, полученных с приборов учета электроэнергии. Дублирование на двух серверах происходит для бесперебойного обеспечения оперативных данных, однако при оценке эксплуатационной надежности оборудования по имеющимся наработкам до отказа зачастую не учитываются факторы, связанные с влиянием на надежность окружающей среды и условий эксплуатации конкретных изделий [1]. SAP

NetWeaver Process Integration (SAP PI) [2] используется в качестве адаптера данных, преобразовывая их для дальнейшей передачи. SAP PI обеспечивает межсистемную интеграцию, давая возможность взаимодействия остальных систем SAP с СУБД. Передача данных с сервера в систему SAP PI осуществляется посредством XML-файлов, содержащих информацию о приеме и отпуске активной и реактивной электроэнергии по точкам учета электроэнергии. Процесс передачи XML-файлов осуществляется автоматически в фоновом режиме. Программное обеспечение SAP PI извлекает из XML-файлов соответствующие данные и передает их в систему SAP ECC (ERP-система), состоящую из набора прикладных модулей, которые поддерживают различные бизнес-процессы предприятия, интегрированные между собой в реальном времени. SAP ECC с установленным программным модулем IS-U (SAP Industry Solution for Utilities Industry – отраслевое решение для энергетики), позволяет выполнять управление энергетическими данными, учет, централизованный расчет, ведение основных технических данных и основных бизнес-данных системы.

Для создания и ведения расчетных групп в системе IS-U используется программное обеспечение, которое запускается автоматически по запланированному расписанию, инструмент разработки – ABAP/4 (проприетарный внутренний язык программирования высокого уровня, является языком создания программ на платформе SAP NetWeaver). После запуска в IS-U формируется запрос на получение данных о потреблении и отпуске мощности расчетных групп посредством интеграционного сценария в системе SAP PI. Далее формируется таблица показателей на трехминутных интервалах в запрашиваемый период дат и возвращается в систему IS-U, где они сохраняются в соответствующих профилях. Вычисление значений профилей, входящих в расчетные группы, происходит последовательно от низших расчетных групп, в которые входят профили потребления и отпуска электроэнергии по точкам приема электрической энергии, до расчетных групп, агрегирующих потребление и отпуск электроэнергии, в целом, по структурному подразделению предприятия.

Для реализации формирования и выгрузки отчетов и сводок потребления и мощности используется платформа, обеспечивающая

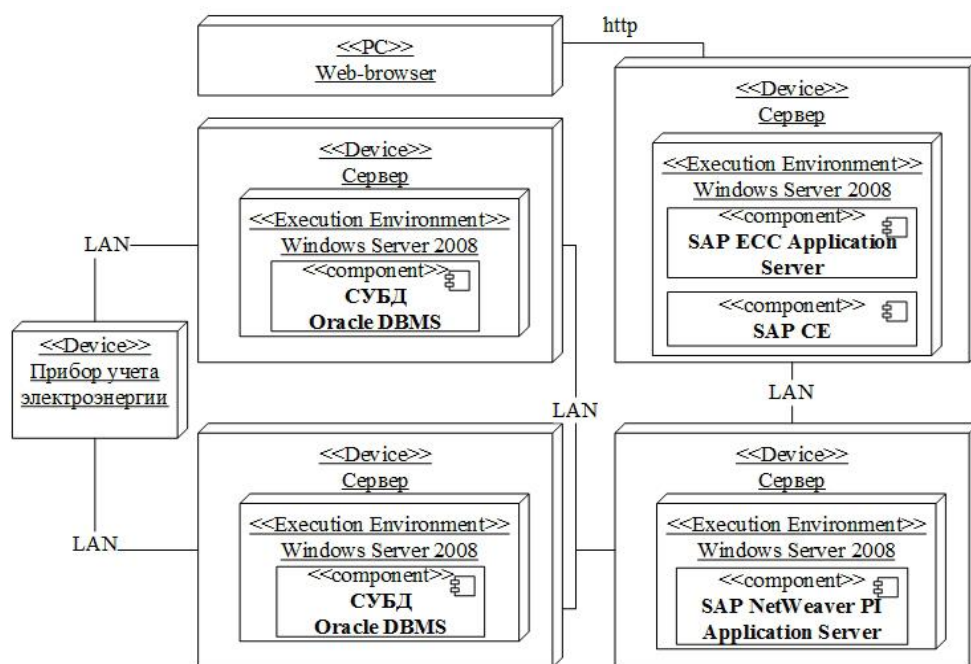


Рис. 1. Развертывание программно-аппаратного комплекса

создание и выполнение Web приложений – SAP Composition Environment (SAP CE).

При формировании сводки о потреблении электроэнергии и мощности Web-приложение в системе SAP CE вызывает функциональный модуль IS-U с использованием технологии вызова удаленных процедур – RFC, происходит в SAP CE. Функциональный модуль по таблице соответствия профилей и пунктов сводки потребления и мощности определяет необходимый перечень профилей. Из значений профилей на необходимую дату формирует таблицу показателей потребления и выработки электроэнергии и мощности и возвращает её приложению SAP CE, которое отображает в установленной форме, полученные данные в веб-интерфейсе (рис. 2), в котором так

Сводка о потреблении мощности и электроэнергии ОАО "Сургутнефтегаз" на ОРЭМ и розничном рынке (Зап. Сибирь) Отчетный период: на 0:00 мск 16.06.2015

16/06/2015

Сохранить Обновить Согласование Сформировать отчет Выработка ГТЭС(ГТЭС)

Максимальная мощность потребленная структурными подразделениями с 18:00 до 21:00 мск 15.06.15

№ п.п.	Наименование подразделения	План	Факт	Отклонения
1	НГДУ "Быстринскнефть"	49.142	160.747	111.605
2	НГДУ "Комсомольскнефть"	31.213	128.051	96.838
3	НГДУ "Ланторнефть"-ЭС	183.016	253.330	70.314
4	НГДУ "Никнесортмыснефть"-ЭС+Розн	0.000	239.470	239.470
5	НГДУ "Сургутнефть"-ЭС	94.383	133.017	38.634
6	НГДУ "Федоровскнефть"-ЭС	38.727	238.734	200.007
7	УВСИНГ (потребление)	-1.872	2.106	3.978
8	УПГ	-2.250	62.788	65.038
9	Прочие подразделения	25.300	3.191	-22.109
10	Итого	417.659	1221.434	803.775

Отпуск мощности электростанциями ОАО "Сургутнефтегаз"

Суточная отпускаемая мощность ОАО "Сургутнефтегаз" на час макс с учетом корректировки эл. энергии, МВт

№ п.п.	Наименование подразделения	План	Факт	Отклонения
1	ГТЭС УВСИНГ	48.790	558.588	509.798
2	ГТЭС "Ланторнефть"	183.016	7.927	-175.089
3	ГТЭС "Никнесортмыснефть"	4.002	4.122	0.120
4	ГТЭС "Сургутнефть"	94.383	16.085	-78.298
5	Итого	330.191	586.722	256.531

Рис. 2. Веб-интерфейс отображения данных сводки

же может быть реализована дополнительная функциональность в зависимости от потребностей предприятия.

Такая реализация решения предоставляет доступ к сводным данным по электроэнергии с любой платформы специалиста, без установки клиента SAP ECC, а лишь предоставляя доступ к веб-интерфейсу по защищенному каналу с применением SSL-сертификата и с использованием авторизации пользователя.

Заключение

Полученные результаты проектирования архитектуры программно-аппаратного комплекса и её реализации являются масштабируемыми и могут быть применены различными предприятиями топливно-энергетического комплекса, использующими различные ERP-системы. Уникальность решения заключается в использовании двух серверов, дублирующих информацию, один из которых используется для коммерческого учета электроэнергии «АльфаЦЕНТР», а второй – «ОКО ЦИТС Энергетика» – для дублирования и оперативного контроля объектов электроснабжения.

Список использованных источников

1. Ефремов А.А., Вычисление нечеткой вероятности безотказной работы системы с нечеткими параметрами моделей надежности // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2015 – №. 2(36) – С. 136-140.
2. SAP Community Network [Электронный ресурс] – SAP PI for Beginners – Режим доступа: <http://scn.sap.com/docs/DOC-41766/>, свободный (дата обращения: .03.08.2015).